

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05K 7/20

G06F 1/20

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01121860.6

[43] 公开日 2002 年 3 月 13 日

[11] 公开号 CN 1339942A

[22] 申请日 2001.6.29 [21] 申请号 01121860.6

[30] 优先权

[32] 2000.6.29 [33] JP [31] 196864/2000

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 柴崎和也

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

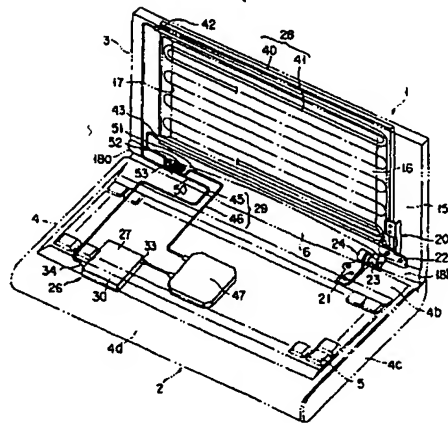
代理人 易咏梅

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 用于冷却发热元件的冷却单元及装有该冷却单元的电子设备

[57] 摘要

一种冷却单元(26),包括一设置在一主体(2)中的受热元件(27)和一设置在一显示器单元(3)中的散热器(28)。该显示器单元(3)由该主体(2)用一铰接轴(23)枢转支承。热接收装置(27)与装在主体(2)中的发热元件(9)热联接。热接收装置(27)通过一用于冷却媒介循环的循环管路(29)与散热器(28)连接。该循环管路(29)包括一弯曲力吸收部分(52,53,61,81),其具有这样的形状,即,当显示器单元(3)枢转时,其可绕铰接轴(23)的轴线变形。



ISSN 1008-4274

权利要求书

1. 一种用于电子设备(1)的冷却单元, 该电子设备(1)包括一个具有发热元件(9)的主体(2)和一由主体(2)通过铰接轴(23)而枢转支承的显示器单元(3), 其特征在于, 该冷却单元包括:

设置在主体(2)中并与发热元件(9)热联接的热接收装置(27);
设置在显示器单元(3)中的热交换装置(28); 及

用于在热接收装置(27)与热交换装置(28)之间进行冷却介质循环的循环装置(29), 该循环装置(29)包括一弯曲力吸收部分(52, 53, 61, 81), 该弯曲力吸收部分(52, 53, 61, 81)具有这样的形状, 即, 当显示器单元(3)枢转时, 其可绕铰接轴(23)的轴线扭曲变形。

2. 根据权利要求1所述的冷却单元, 其特征在于, 弯曲力吸收部分(52, 53, 61, 81)与铰接轴(23)同轴。

3. 根据权利要求1所述的冷却单元, 其特征在于, 循环装置(29)包括: 一第一传热管(45), 用于将由热接收装置(27)传导的热量所加热的冷却介质导引到热交换装置(28), 及一第二传热管(46), 用于将由热交换装置(28)冷却的冷却介质导引到热接收装置(27), 该第一和第二传热管(45, 46)具有多个通过在对应于弯曲力吸收部分(52, 53)的位置绕铰接轴(23)的轴线卷绕该第一和第二传热管(45, 46)而制成的环(54, 55), 该第一传热管(45)的环(54)与该第二传热管(46)的环(55)同轴并啮合。

4. 根据权利要求3所述的冷却单元, 其特征在于, 第一传热管(45)的每个环(54)与第二传热管(46)的相应的一个环(55)相邻, 其间设有一空间(57)用于隔热。

5. 根据权利要求2所述的冷却单元, 其特征在于, 循环装置(29)的弯曲力吸收部分(61, 81)是沿铰接轴(23)的轴线延伸的可弹性变形的中空件, 该弯曲力吸收部分(61, 81)具有用于流过被从热接收装置(27)传导的热量加热的冷却介质的第一通道(63, 84)和用于流过被热交换装置(28)冷却的冷却介质的第二通道(64, 85)。



6. 根据权利要求5所述的冷却单元, 其特征在于, 弯曲力吸收部分(61)具有一细长的盒状部分(61a), 该盒状部分(61a)具有一个有一长侧边和一短侧边的截面, 第一和第二通道(63, 64)设置成沿该长侧边彼此相邻。

7. 根据权利要求5所述的冷却单元, 其特征在于, 第一和第二通道(63, 64)设置成彼此相邻, 其间设有一隔热空间(72)。

8. 根据权利要求5所述的冷却单元, 其特征在于, 弯曲力吸收部分(81)具有一可弹性变形的圆柱部分(81a), 该圆柱部分(81a)在其外圆周面设有一螺旋导向部分(82)。

9. 一种电子设备, 其特征在于包括:

一个具有一发热元件(9)的主体(2);

一由该主体(2)通过一铰接轴(23)而枢转支承的显示器单元(3);

设置在该主体(2)中并与该发热元件(9)热联接的热接收装置(27);

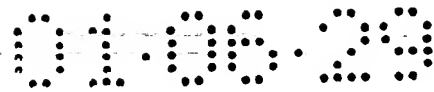
设置在该显示器单元(3)中的热交换装置(28);

用于在热接收装置(27)与热交换装置(28)之间进行冷却介质循环的循环装置(29), 该循环装置(29)包括一弯曲力吸收部分(52, 53, 61, 81), 该弯曲力吸收部分(52, 53, 61, 81)具有这样的形状, 即, 当显示器单元(3)枢转时, 其可绕铰接轴(23)的轴线扭曲变形, 该弯曲力吸收部分(52, 53, 61, 81)位于铰接轴(23)的轴线延长线上。

10. 根据权利要求9所述的电子设备, 其特征在于, 该循环装置(29)包括一用于对冷却介质进行强制循环的泵(47)。

11. 根据权利要求9所述的电子设备, 其特征在于, 显示器单元(3)具有一与热交换装置(28)热联接的导热显示器壳体(15)。

12. 根据权利要求11所述的电子设备, 其特征在于, 热接收装置(27)包括一用于接收由发热元件(9)发出的热量的导热壳体(30), 该导热壳体(30)具有一用于流过冷却介质的通道(32), 热交换装置(28)具有一与显示器壳体(15)热联接的散热管(41)。



13. 根据权利要求9所述的电子设备, 其特征在于, 弯曲力吸收部分(52, 53, 61, 81)位于主体(2)与显示器单元(3)的连接处。

14. 一种电子设备, 其特征在于包括:

一个具有一发热元件(9)的主体(2);

一由该主体(2)通过一铰接轴(23)而枢转支承的显示器单元(3);

设置在该主体(2)中并与该发热元件(9)热联接的热接收装置(27);

设置在该显示器单元(3)中的热交换装置(28); 及

用于在热接收装置(27)与热交换装置(28)之间进行冷却介质循环的循环装置(29), 该循环装置(29)包括: 一第一传热管(45), 用于将由热接收装置(27)传导的热量所加热的冷却介质导引到热交换装置(28), 一第二传热管(46), 用于将由热交换装置(28)冷却的冷却介质导引到热接收装置(27), 该第一和第二传热管(45, 46)包括相应的可扭曲的弯曲力吸收部分(52, 53), 该弯曲力吸收部分(52, 53)具有多个通过绕铰接轴(23)的轴线卷绕该第一和第二传热管(45, 46)而制成的环(54, 55), 该第一和第二传热管(45, 46)的弯曲力吸收部分(52, 53)同轴, 因而环(54)沿铰接轴(23)的轴线延长线与环(55)啮合。

15. 根据权利要求14所述的电子设备, 其特征在于, 第一和第二传热管(45, 46)由具有圆形截面的可弹性变形的金属管制成。

16. 根据权利要求14所述的电子设备, 其特征在于, 第一传热管(45)的每个环(54)与第二传热管(46)的对应的一个环(55)相邻, 其间设有一用于隔热的空间(57)。

17. 一种电子设备, 其特征在于包括:

一个具有一发热元件(9)的主体(2);

一由该主体(2)通过一铰接轴(23)而枢转支承的显示器单元(3);

设置在该主体(2)中并与该发热元件(9)热联接的热接收装置(27);

设置在该显示器单元(3)中的热交换装置(28); 及

用于在热接收装置(27)与热交换装置(28)之间进行冷却介质循环的循环装置(29),该循环装置(29)包括一与铰接轴(23)的轴线同轴的可弹性变形的中空弯曲力吸收部分(61,81),该弯曲力吸收部分(61,81)具有一第一通道(63,84),用于将由热接收装置(27)传导的热量所加热的冷却介质导引到热交换装置(28),及一第二通道(64,85),用于将由热交换装置(28)冷却的冷却介质导引到热接收装置(27)。

18. 根据权利要求17所述的电子设备,其特征在于,弯曲力吸收部分(61)具有一细长的盒状部分(61a),该盒状部分(61a)具有一个有一长侧边和一短侧边的截面,第一和第二通道(63,64)设置成沿该长侧边彼此相邻。

19. 根据权利要求17所述的电子设备,其特征在于,第一和第二通道(63,64)设置成彼此相邻,其间设有一隔热空间(72)。

20. 根据权利要求17所述的电子设备,其特征在于,弯曲力吸收部分(81)具有一可弹性变形的圆柱部分(81a),该圆柱部分(81a)在其外圆周面设有一螺旋导向部分(82)。



说明书

用于冷却发热元件的冷却单元及装有 该冷却单元的电子设备

本发明涉及一种冷却单元，该冷却单元用于加快由一发热元件如一半导体组件产生的热量的散失，以及装有该冷却单元的电子设备。

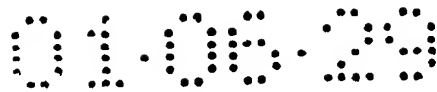
近来已经可以利用以笔记本大小的便携式计算机或移动信息装置为代表的各种类型的便携式电子设备。这些电子设备装有一MPU（微处理单元），用于处理多媒体信息，如文字，声音和动画等。随着处理速度的加快或功能的增强，MPU的能量消耗不断增加。与这种增加成比例，在MPU运行过程中产生的热量同样增加。因此，为了确保稳定运行，必须提高MPU的散热程度。为此，各种类型的散热/冷却装置如散热片和散热管等是必不可少的。

装有发热值较高的MPU的便携式计算机通常在安装MPU的电路板上有一个散热片。该散热片通过一散热管或一导热板而与MPU热联接。用一电风扇向散热片强制供应冷却空气。

在这种常规冷却系统中，冷却空气是吸收MPU热量的介质，这意味着冷却MPU的能力主要取决于电风扇的吹动性能。但冷却空气量的增加导致电风扇旋转速度的增加，因而导致风扇噪音的增加。另外，由于在便携式计算机中，容纳MPU或电风扇的壳体设计成薄而紧凑，它们并没有大到足以容纳一较大的高吹动性能的电风扇或者确保理想的空气流通。

在不远的将来，用于便携式计算机的MPU将消耗更大量的电能，因而发热量将会大大上升。因此，常规强制空气冷却系统的冷却性能将很可能不足或者到达其极限。

为避免这种情况，尝试一种使用所谓液体冷却的冷却系统，以便增强MPU的冷却效率，其中用一种比热远高于空气的液体作为传热介质（冷却介质）。



在这种新的冷却系统中，一与MPU热联接的热接收头位于壳体中，一散热板位于由壳体支承的一显示器单元中。该热接收头和散热板通过一液体循环管彼此联接。

在这种冷却系统中，由于液体在热接收头与散热板之间循环，MPU的热量被传导到热接收头，然后通过该液体到达散热板。由于热量传导到显示器单元而引起的热量扩散使传导到散热板上的热量散发到空气中。因此，与使用强制空气冷却的常规冷却系统相比，使用液体冷却的冷却系统能够更高效地将MPU的热量传导到显示器单元。这样就增强了MPU的冷却性能，且不会发生噪音方面的问题。

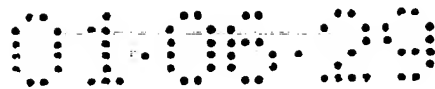
在使用液体冷却的冷却系统中，散热板安装在显示器单元中而不是壳体中。因此，必须在显示器单元与壳体之间设置一用于使液体从中流过的循环管。

壳体支承显示器单元，从而使该单元可在覆盖壳体上表面的封闭位置与使壳体上表面暴露出来的开放位置之间枢转。因此，当显示器单元每次枢转时，由于显示器单元的枢转操作所产生的应力就会特别集中在循环管的位于壳体与显示器单元之间的部分上。因此这部分可能损坏。

循环管的损坏会导致液体进入壳体或显示器单元中，因而导致电路板短路。由于便携式计算机的典型使用方式，这是要解决的主要问题。

本发明的一个目的是提供一种冷却单元和一种包括该冷却单元的电子设备，其中当枢转其显示器单元时施加在循环装置上的应力被减小到一许可值，因而循环装置不会损坏，冷却剂也不会因损坏而泄漏。

为实现这个目的，根据本发明的第一方面，提供了一种用于电子设备的冷却单元，该电子设备包括一具有发热元件的主体和一由主体通过铰接轴而枢转支承的显示器单元，该冷却单元包括：设置在主体中并与发热装置热联接的热接收装置；设置在显示器单元中的热交换装置；及用于在热接收装置与热交换装置之间进行冷却媒介循环的循环装置，该循环装置包括一弯曲力吸收部分，该弯曲力吸收部分具有



这样的形状，即，当显示器单元枢转时，其可绕铰接轴的轴线弯曲变形。

根据本发明的第二方面，提供了一种电子设备，包括：一具有一发热元件的主体；一由该主体用一铰接轴而枢转支承的显示器单元；设置在该主体中并与该发热元件热联接的热接收装置；设置在该显示器单元中的热交换装置；用于在热接收装置与热交换装置之间进行冷却媒介循环的循环装置，该循环装置包括一弯曲力吸收部分，该弯曲力吸收部分具有这样的形状，即，当显示器单元枢转时，其可绕铰接轴的轴线弯曲变形，该弯曲力吸收部分定位在铰接轴的轴线延长线上。

在上述结构中，发热元件的热量从热接收装置传导到冷却介质。随着冷却介质的流动，热量传导到热交换装置，由于热交换而在此处排放到大气中。由热交换装置冷却的冷却介质通过循环装置返回热接收装置，在此处再次接收由发热元件产生的热量。重复这种循环使发热元件的热量从显示器单元高效排放到大气中。

当显示器单元在铰接轴上枢转时，循环装置的弯曲力吸收部分平稳地扭转，从而吸收在枢转操作中施加在循环装置上的弯曲力。因此，防止了应力集中于循环装置的特定部分，因而施加在循环装置上的应力能够减小到一许可值。

根据本发明的第三方面，提供了一种电子设备，包括：一具有一发热元件的主体；一由该主体通过用一铰接轴而枢转支承的显示器单元；设置在该主体中并与该发热元件热联接的热接收装置；设置在该显示器单元中的热交换装置；及用于在热接收装置与热交换装置之间进行冷却媒介循环的循环装置，该循环装置包括：一第一传热管，用于将由热接收装置传导的热量所加热的冷却介质导引到热交换装置，一第二传热管，用于将由热交换装置冷却的冷却介质导引到热接收装置，该第一和第二传热管包括相应的可扭转的弯曲力吸收部分，该弯曲力吸收部分具有多个通过绕铰接轴的轴线卷绕该第一和第二传热管而制成的环，该第一和第二传热管的弯曲力吸收部分同轴，因而该环沿铰接轴的轴线延长线而与该环啮合。



在上述结构中，发热元件的热量从热接收装置传导到冷却介质。随着冷却介质的流动，热量传导到热交换装置，由于热交换而在此处排放到大气中。由热交换装置冷却的冷却介质通过第二传热管返回热接收装置，在此处再次接收由发热元件产生的热量。重复这种循环使发热元件的热量从显示器单元高效排放到大气中。

当显示器单元在铰接轴上枢转时，第一和第二传热管的弯曲力吸收部分平稳地扭转，从而吸收施加在管路上的弯曲力。更具体地，弯曲力吸收部分具有多个通过绕铰接轴的轴线延长线卷绕管路而制成的环。当弯曲力施加到弯曲力吸收部分上时，该环在其被绕紧的方向上变形，或者在其绕松的方向上变形，从而吸收弯曲力。由此，避免了应力集中于第一或第二传热管特定部分上，因而管路上的应力可减小到许可值。

另外，由于第一和第二传热管的弯曲力吸收部分可靠地相互啮合，它们不会分开。因此，弯曲力吸收部分可在第一和第二传热管的中间部分紧密形成。这意味着没有必要确保一个很宽的空间来用于分别容纳第一和第二传热管的弯曲力吸收部分。

根据本发明的第四方面，提供了一种电子设备，包括：一具有一发热元件的主体；一由该主体通过用一铰接轴而枢转支承的显示器单元；设置在该主体中并与该发热元件热联接的热接收装置；设置在该显示器单元中的热交换装置；及用于在热接收装置与热交换装置之间进行冷却介质循环的循环装置，该循环装置包括一与铰接轴的轴线同轴的可弹性变形的中空弯曲力吸收部分，该弯曲力吸收部分具有一第一通道，用于将由热接收装置传导的热量所加热的冷却介质导引到热交换装置，一第二通道，用于将由热交换装置冷却的冷却介质导引到热接收装置。

在上述结构中，发热元件的热量从热接收装置传导到冷却介质。随着冷却介质的流动，热量传导到热交换装置，由于热交换而在此处排放到大气中。由热交换装置冷却的冷却介质通过循环装置返回热接收装置，在此处再次接收由发热元件产生的热量。重复这种循环使发

热元件的热量从显示器单元高效排放到大气中。

当显示器单元在铰接轴上枢转时，循环装置的弯曲力吸收部分平稳地扭转，从而吸收在枢转操作中施加在循环装置上的弯曲力。由于中空弯曲力吸收部分位于铰接轴的轴向上，因此它容易绕铰接轴的轴向延长线而扭转。因此，当弯曲力施加到弯曲力吸收部分上时，该部分平衡地扭转，从而吸收施加在循环装置上的弯曲力。由此，避免了应力集中于循环装置的特定部分上，因而循环装置上的应力可减小到许可值。

另外，在上述结构中，弯曲力吸收部分包括一第一通道，用于将加热的冷却介质导引到热交换装置，及一第二通道，用于将冷却的冷却介质导引到热接收装置。因此，如果弯曲力吸收部分位于冷却介质循环管路中的一个位置就足够了，因而不必在主体或显示器单元中确保一很宽的空间来容纳弯曲力吸收部分。

本发明的其它目的和优点在下面的说明中列出，其部分可从说明书中清楚看出，或者可从本发明的实践中了解到。本发明的目的和优点可通过此处特别指出的手段和组合来实现和完成。

插入说明书中并构成其一部分的附图示出本发明的当前优选实施例，并与上面给出的总体描述和下面给出的优选实施例的详细描述一起用于解释本发明的原理。

图1是一透视图，示出一便携式计算机，该便携式计算机具有根据本发明第一实施例的使用液体冷却的冷却单元；

图2是该便携式计算机的示意性剖视图，示出使用液体冷却的冷却单元装入其计算机主体和显示器单元中的状态；

图3是一剖视图，示出一热接收头与一半导体组件之间的位置关系；

图4是热接收头的剖视图，示出导热壳体的内部结构；

图5是一放大的剖视图，示出设置在计算机主体与显示器壳体之间的第一和第二传热管的弯曲力吸收部分；

图6是一透视图，示出第一和第二传热管的弯曲力吸收部分相互啮

合的状态;

图7是一透视图, 示出第一和第二传热管的每个弯曲力吸收部分;

图8是一放大的剖视图, 示出设置在一计算机主体与一显示器壳体之间的第一和第二传热管的弯曲力吸收部分, 该弯曲力吸收部分装入根据本发明的第二实施例的一便携式计算机中;

图9是一透视图, 示出第一和第二传热管的弯曲力吸收部分;

图10是本发明第三实施例中使用的第一和第二传热管的弯曲力吸收部分的剖视图;

图11是一放大剖视图, 示出设置在一计算机主体与一显示器壳体之间的第一和第二传热管的弯曲力吸收部分, 该弯曲力吸收部分装入根据本发明的第四实施例的一便携式计算机中;

图12是本发明第四实施例中使用的第一和第二传热管的弯曲力吸收部分的剖视图。

下面将参照图1-7对根据本发明第一个实施例的便携式计算机进行描述。

图1和图2示出作为电子设备的便携式计算机1。便携式计算机1包括作为设备主体的计算机主体2, 及由计算机主体2支承的显示器单元3。

计算机主体2具有一盒状壳体4。壳体4具有一底壁4a、一上壁4b、左右侧壁4c及一前壁4d。上壁4b上设有一键盘5。在上壁4b的后端部设有一向上突出的中空突出部6。突出部6在键盘5后面沿壳体4的长度方向延伸。突出部6的相对端沿壳体4的长度方向位于壳体4的侧壁4c中。

如图2和3所示, 壳体4中装有一电路板8。电路板8平行于壳体4的底壁4a。在电路板8的上表面安装一用作发热元件的呈BGA形式的半导体组件9。

半导体组件9构成了作为便携式计算机1中中枢核心的MPU(微处理单元)。半导体组件9包括一个矩形底板10和一焊接在底板10上表面的IC芯片11。底板10焊接到电路板8的上表面, 其间放置大量焊球12。如上述构成的半导体组件9在其运行过程中由于其高处理速度和增强的功

能而消耗大量的电能。因此，由IC芯片11产生的热量很大，以至于必须对IC芯片11进行冷却。

显示器单元3包括一个显示器壳体15和装在显示器壳体15中的液晶显示板16。显示器壳体15由具有高导热性的金属如一种镁合金制成，且为平面箱体形状，其具有一形成于其前表面的用于显示的开口17。液晶显示板16有一显示屏（未示出），用于显示如文字或图形等信息。该显示屏通过开口17暴露于显示器壳体15外部。

如图1和图2所示，显示器壳体15有一对从其一侧伸出的腿部18a和18b。腿部18a和18b沿显示器壳体15的长度方向彼此分开。壳体4的突出部6位于腿部18a和18b之间。因此，腿部18a和18b的相应侧表面与突出部6的相对端部相对。

壳体4的后端部通过一铰接装置20支承显示器单元3，因而显示器单元3可枢转。铰接装置20包括第一和第二支架21和22及一铰接轴23。

第一支架21被拧到壳体4的底壁4a上，其一端被引导到突出部6右端部内。第二支架22被拧到显示器壳体15的内表面上，其一端被引导到显示器壳体15的右侧腿部18b内。铰接轴23放置在第一和第二支架21和22的端部之间，并插入突出部6的右侧端面 and 腿部18b的侧面内。由此，铰接轴23沿壳体4和显示器壳体15的长度方向水平定位。

铰接轴23的一端枢转联接到第一支架21上，另一端固定到第二支架22上。一种使用例如波形垫圈的摩擦型制动机构24安装在铰接轴23和第一支架21之间的连接处。制动机构24限制了铰接轴23枢转运动的程度。

因此，显示器单元3能够以与铰接轴23的枢转方向相同的方向枢转。具体地，显示器单元3由壳体4支承，因而它能够在覆盖键盘5的关闭位置与使键盘5和显示屏暴露出来的打开位置之间绕铰接轴23枢转。

如图5所示，远离铰接装置20的左侧腿部18a有一圆柱管导向件25。管导向件25从腿部18a的侧面延伸到突出部6的左侧部分内。因此，壳体4的内部和显示器壳体15的内部借助于管导向件25和左侧腿部18a而彼此联通。

如图1和图2所示, 便携式计算机1有一个液体冷却型冷却单元26, 用于强制冷却半导体组件9。冷却单元26包括一作为热接收装置的热接收头27、一作为热交换装置的散热器28和一作为循环装置的循环管路29。

如图3或4所示, 热接收头27具有一导热壳体30。该导热壳体30由具有高导热性的金属制成, 如铝合金。导热壳体30为平面盒体形状, 并具有大于半导体组件9的表面。

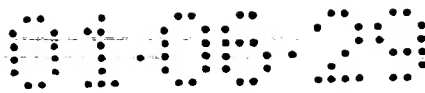
在导热壳体30内形成多个导向壁31。导向壁31相互平行并彼此分开, 从而在导热壳体30中限定了多个冷却剂通道32。导热壳体30具有一冷却剂入口33和一个冷却剂出口34。冷却剂入口33位于冷却剂通道32的上游端, 而冷却剂出口34位于冷却剂通道32的下游端。

热接收头27的四个角部通过各自的螺钉36固定在电路板8上。热接收头27的导热壳体30与电路板8相对, 其间放置半导体组件9。在导热壳体30与半导体组件9的IC芯片11之间设有一导热板37。导热壳体30通过一板簧38压靠在IC芯片11上, 导热板37固定在其间。这样, 导热壳体30借助于导热板37而热联接到IC芯片11上。

如图2所示, 散热器28包括一个散热板40和一个散热管41。散热板40由具有高导热性的金属制成, 如铝合金。散热板40借助于螺钉或粘结剂而在液晶显示板16后面固定在显示器壳体15的内表面上。这样, 散热板40热联接到显示器壳体15上。

散热管41由具有高导热性的金属制成, 如铝合金或铜基金属, 并以Z字形弯曲。散热管41通过粘结剂或焊接而固定在散热板40的表面上。这样, 散热板40和散热管41彼此热联接。散热管41具有一冷却剂入口42和一个冷却剂出口43。冷却剂入口和出口42和43位于显示器壳体15的左侧部分, 并在垂直方向彼此分开。

循环管路29包括第一和第二传热管45和46, 这些传热管由具有例如2-3毫米直径的金属管制成。第一传热管45将热接收头27的冷却剂出口34联接到散热管41的冷却剂入口42上。第一传热管45延伸穿过壳体4的内部并到达突出部6的左侧部分, 并穿过管导向件25和左侧腿部18a



向上延伸到显示器壳体15内部的左侧部分。第二传热管46将热接收头27的冷却剂入口33联接到散热管41的冷却剂出口43上。第二传热管46延伸穿过壳体4的内部并到达突出部6的左侧部分，并穿过管导向件25和左侧腿部18a向上延伸到显示器壳体15内部的左侧部分。

这样，热接收头27的冷却剂通道32借助于第一和第二传热管45和46联接到散热管41上。冷却剂通道32、散热管41及第一和第二传热管45和46气密地包含一种液体冷却剂(冷却介质)，如水或者碳氟化合物。

在壳体4中跨第二传热管46设置一泵47。从泵47输出的冷却剂首先被导引到热接收头27，在此处流过冷却剂通道32。然后冷却剂通过第一传热管45从冷却剂通道32被导引到散热管41。在流经散热管41之后，冷却剂通过第二传热管46返回泵47。这样，冷却剂在热接收头27和散热管41之间被强制循环。

如图2和5所示，第一和第二传热管45和46分别具有过渡部分50和51。过渡部分50和51沿铰接轴23的轴线延长线01在壳体4的突出部6与显示器壳体15的腿部18a之间延伸。如图6和图7所示，过渡部分50和51分别包括弯曲力吸收部分52和53。弯曲力吸收部分52和53分别具有多个环54和55。环54和55是通过分别沿铰接轴23的轴线延长线01缠绕第一和第二传热管45和46而形成的。环54(环55)按一定的间距P排列。

如图6中最佳示出的，第一和第二传热管45和46的弯曲力吸收部分52和53同轴排列，环54和55相互啮合。更具体地，当弯曲力吸收部分52和53啮合时，弯曲力吸收部分52的环54与弯曲力吸收部分53的环55隔行交错排列。弯曲力吸收部分52和53与铰接轴23同轴排列。相邻的环54和55在铰接轴23的轴线方向上彼此分开，在每对相邻环54和55之间限定了一个绝热空间57。

如图5所示，弯曲力吸收部分52和53延伸穿过管导向件25。每个弯曲力吸收部分52和53的一端位于突出部6内部。每个弯曲力吸收部分52和53的另一端位于显示器壳体15的腿部18a内部。这样，弯曲力吸收部分52和53在壳体4与显示器壳体15的连接处水平排列。

在如上构成的便携式计算机1中，当半导体组件9被用来执行复杂

处理时，IC芯片11产生热量。IC芯片11的热量借助于导热板37传导到热接收头27的导热壳体30。由于导热壳体30具有使冷却剂流过的冷却剂通道32，传导到导热壳体30的IC芯片11的热量被进一步传导给冷却剂。产生的加热冷却剂借助于第一传热管45被引导到显示器单元3中的散热器28。结果，IC芯片11的热量借助于冷却剂被传导到散热器28。

导引到散热器28的冷却剂流过以Z字型弯曲的长散热管41。在流动过程中，由冷却剂吸收的热量从散热管41传导到散热板40，并在其上扩散。由于散热板40热联接到导热显示器壳体15上，传导到散热板40的热量被扩散到显示器壳体15表面，然后扩散到大气中。

冷却剂在散热管41中流动时由于热交换而被冷却。被冷却的冷却剂借助于第二传热管46被引到泵47。在冷却剂由泵47加压后，返回到热接收头27的冷却剂通道32，在此再次吸收IC芯片11的热量。

在上述结构中，冷却剂在壳体4的热接收头27与显示器单元3的散热器28之间的循环能够使半导体组件9的热量高效地传导到显示器单元3并由此排放到大气中。因此，与常规的强制空气冷却相比，半导体组件9的散热性能能够加强，因此，能够有效地处理从该组件产生的增加的热量。

更进一步，在如上构造的便携式计算机1中，包含散热器28的显示器单元3设置成可以绕铰接轴23在关闭位置和打开位置之间枢转。当显示器单元3从关闭位置枢转到打开位置时（或者相反）一弯曲力施加到在壳体4和显示器壳体15的连接处延伸的第一和第二传热管45和46的过渡部分50和51上。

如上所述，第一和第二传热管45和46的过渡部分50和51的卷绕的弯曲力吸收部分52和53与铰接轴23同轴。

因此，当显示器单元3枢转时，如果弯曲力施加到弯曲力吸收部分52和53上，则弯曲力吸收部分52和53的环54和55在该环被绕紧的方向上或者在绕松的方向上平稳变形，从而吸收弯曲力。由此，避免了应力集中于第一和第二传热管45和46的一特定部分上，因而管上的应力可减小到许可值。

这样，与包含散热器28的显示器单元3的枢转运动无关，能够防止第一和第二传热管45和46被损坏，因而可防止由于损坏而引起的冷却剂的泄漏。

更进一步，第一和第二传热管45和46的弯曲力吸收部分52和53同轴排列，因此它们能够相互啮合。相应地，弯曲力吸收部分52和53可设置在一个位置而不分开。换句话说，弯曲力吸收部分52和53可在第一和第二传热管45和46的中间部分处紧密形成。

由于上述原因，没有必要确保一个很宽的空间以用于分别容纳弯曲力吸收部分52和53。相应地，弯曲力吸收部分52和53能够很容易地设置。

此外，限定在相邻环54和55之间的用于绝热的空间57可以将用于流过被加热的冷却剂的弯曲力吸收部分52与用于流过被冷却的冷却剂的弯曲力吸收部分53热隔离开。这样可避免相邻的弯曲力吸收部分52和53之间不期望的热交换，从而提高了从热接收头27到散热器28的热传导效率。

本发明并不限于上述的第一实施例。现在参照图8和9对本发明的第二实施例进行描述。

第二实施例与第一实施例的不同之处仅在于用于吸收施加在第一和第二传热管45和46上的弯曲力的结构。由于第一和第二实施例在便携式计算机1和冷却单元26的其它基本结构上相似，第二实施例中与第一实施例相似的结构元件用对应的参考数字表示，且不再描述。

如图8所示，第一和第二传热管45和46在它们各自的过渡部分50和51处有一个共同的弯曲力吸收部分61。弯曲力吸收部分61包括一个与铰接轴23同轴延伸的平面盒状部分61a。盒状部分61a例如由耐热的合成树脂材料制成，并具有一个有长侧边X1和短侧边X2的细长截面。盒状部分61a与铰接轴23同轴，并具有弹性，因而能够绕延长线01扭转。盒状部分61a插入显示器壳体15的管导向件25中，并在显示器壳体15的腿部18a与壳体4的连接处水平定位。

盒状部分61a的内部由隔板62分成第一和第二通道63和64。通道63

和64沿长侧边X1排列。第一通道63在其沿纵向的相对端设有联接口65a和65b。联接口65a被连接到第一传热管45的上游部分45a，而另一联接口65b被连接到第一传热管45的下游部分45b。第二通道64在其沿纵向的相对端设有联接口66a和66b。联接口66a被连接到第二传热管46的下游部分46b，而另一联接口66b被连接到第二传热管46的上游部分46a。

这样，第一通道63构成了第一传热管45的一部分，并允许冷却剂从热接收头27流动到散热器28。相似地，第二通道64构成了第二传热管46的一部分，并允许冷却剂从散热器28流动到泵47。

在上述结构中，与铰接轴23同轴的弯曲力吸收部分61具有中空的、可弹性变形的盒状部分61a。由于盒状部分61与铰接轴23同轴延伸，它能够很容易地绕铰接轴23的轴线延长线O1扭转。相应地，当显示器单元3枢转时，如果弯曲力施加在弯曲力吸收部分61上，则盒状部分61a在显示器单元3枢转方向上平稳扭转，从而吸收施加到弯曲力吸收部分61上的弯曲力。

由此，可避免应力集中在第一和第二传热管45和46上的特定部分上，从而可将管上的应力减小到一许可值。

更进一步，在上述结构中，由于用于流过被从热接收头27传导的热量加热的冷却剂的第一通道63和用于流过被散热器28冷却的冷却剂的第二通道64在单个盒状部分61a中平行排列，因此，如果弯曲力吸收部分61位于循环管路29的一部分处就足够了。由此，弯曲力吸收部分61仅占据循环管路29的一小部分，不必确保一很宽的空间来容纳壳体4或显示器壳体15中的弯曲力吸收部分61。

参照图10，对本发明的第三实施例进行描述。

第三个实施例是对第二个实施例的修改。在第三实施例中，盒状部分61a的内部由一对隔板71a和71b分隔成三个小室，即第一通道63、第二通道64和一空气室72。空气室72独立于第一通道和第二通道63和64，并用作一绝热空间。空气室72位于第一通道和第二通道63和64之间。换句话说，第一和第二通道63和64的位置相互平行，空气室72置于其间。

在上述结构中，由于空气室72位于第一和第二通道63和64之间，因此这些通道是热隔离的。这种结构防止了通道63和64之间不期望的热交换，尽管用于流过被加热的冷却剂的第一通道63和用于流过被冷却的冷却剂的第二通道64位于同一盒状部分61a中。

由此，从热接收头27到散热器28的热传导率能够提高，半导体组件9的散热性能也能够维持在较高水平。

图11和图12表示本发明的第四个实施例。

第四实施例与第一实施例的不同之处仅在于用于吸收施加在第一和第二传热管45和46上的弯曲力的结构。由于第一和第四实施例在便携式计算机1和冷却单元26的其它基本结构上相似，因此，第四实施例中与第一实施例相似的结构元件用对应的参考数字表示，不再描述。

如图11所示，第一和第二传热管45和46在它们各自的过渡部分50和51处具有一个共同的弯曲力吸收部分81。弯曲力吸收部分81包括一个与铰接轴23同轴延伸的中空圆柱部分81a。

圆柱部分81a例如由耐热的弹性合成树脂材料制成，并沿铰接轴23的轴线延长线01定位。在圆柱部分81a的外圆周面上形成一用作导向部分的螺旋凹槽82。凹槽82使有弹性的圆柱部分81能够容易地绕铰接轴23的轴线延长线01扭转。圆柱部分81a插入显示器壳体15的管导向件25中，并在显示器壳体15的腿部18a与壳体4的连接处水平定位。

圆柱部分81a的内部由一隔板83分成第一和第二通道84和85。通道84和85在圆柱部分81a内沿径向排列。第一通道84在其沿纵向的相对端设有联接口86a和86b。联接口86a联接到第一传热管45的上游部分45a，另一联接口86b联接到第一传热管45的下游部分45b。第二通道85在其沿纵向的相对端设有联接口87a和87b。联接口87a联接到第二传热管46的下游部分46b，另一联接口87b联接到第二传热管46的上游部分46a。

这样，第一通道84构成了第一传热管45的一部分，并允许冷却剂从热接收头27流动到散热器28。相似地，第二通道85构成了第二传热管46的一部分，并允许冷却剂从散热器28流动到泵47。

在上述结构中，与铰接轴23同轴的弯曲力吸收部分81具有可弹性

变形的圆柱部分81a。由于圆柱部分81a在其外圆周面形成有螺旋凹槽82，它很容易沿凹槽82扭转。

因此，当显示器单元3枢转时，如果弯曲力施加在弯曲力吸收部分81上，则圆柱部分81a在显示器单元3枢转方向上平稳扭转，从而吸收施加到弯曲力吸收部分81上的弯曲力。

由此，防止了应力集中在第一和第二传热管45和46的特定部分上，从而将管上的应力减小到一许可值。

更进一步，在上述结构中，由于用于流过被从热接收头27传导的热量加热的冷却剂的第一通道84和用于流过被散热器28冷却的冷却剂的第二通道85在单个圆柱部分81a中平行排列，因此，如果弯曲力吸收部分81位于循环管路29的一部分处就足够了。由此，弯曲力吸收部分81仅占据循环管路29的一小部分，不必确保一很宽的空间来容纳壳体4或显示器壳体15中的弯曲力吸收部分81。

尽管在第四实施例中，在圆柱部分81a的外圆周面形成有螺旋凹槽82，以利于弯曲力吸收部分81的扭转，但也可形成一螺旋突出部来代替凹槽82。

更进一步，在热接收头27和散热器28之间循环的冷却剂并不限于液体，也可以是气体，例如空气或氦气。

本领域技术人员很容易实现其它的优点和改进。因此，本发明在其较宽的方面并不限于此处所表示和描述的特定细节和代表性实施例。因此，在不脱离由附属权利要求及其等同物限定的总的发明构思的精神和范围的前提下，可以进行各种修改。

说明书附图

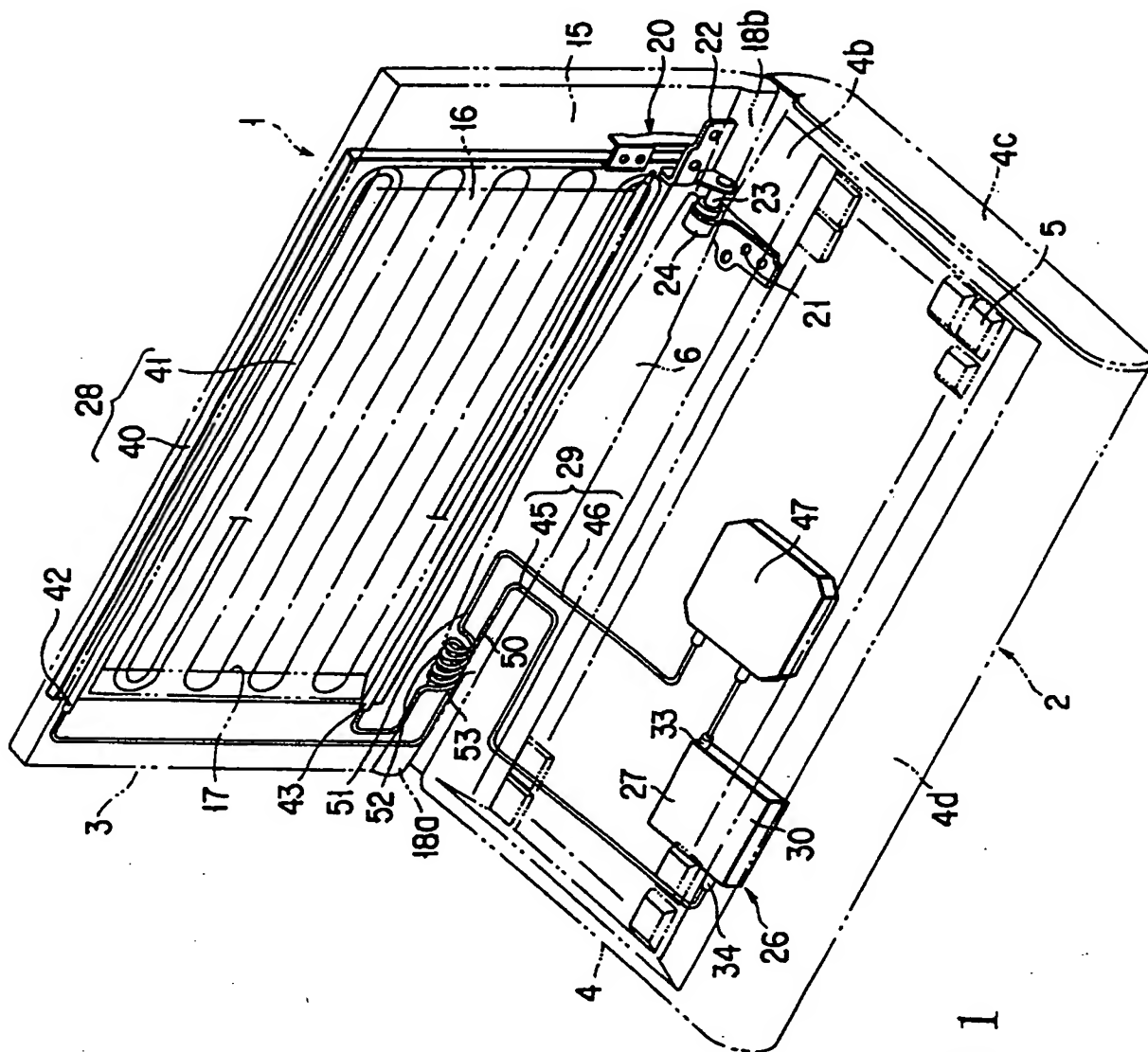


图 1

01.06.29

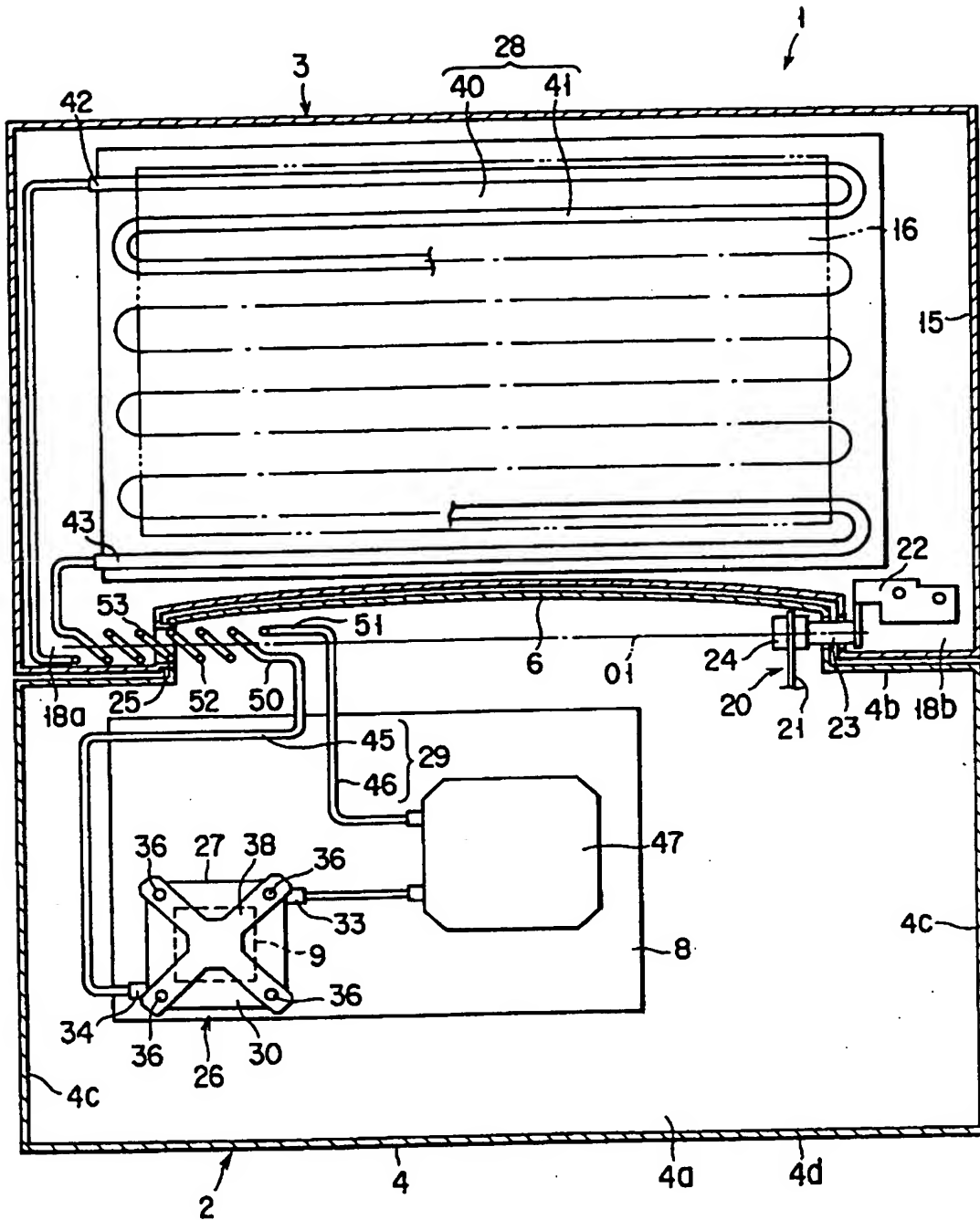


图 2

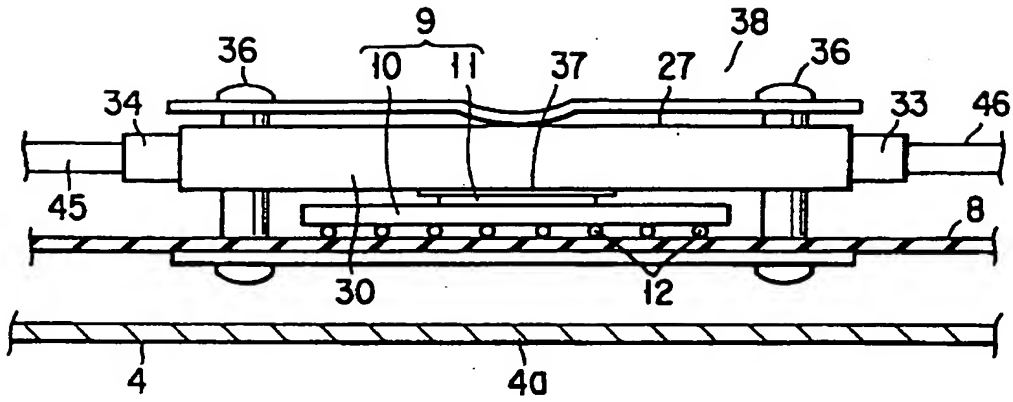


图 3

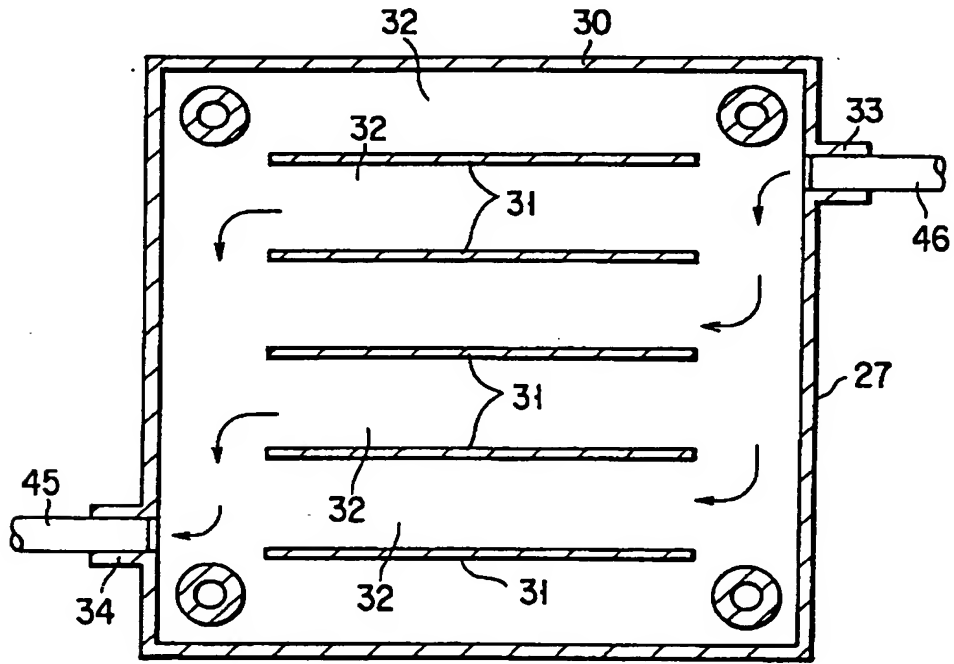


图 4

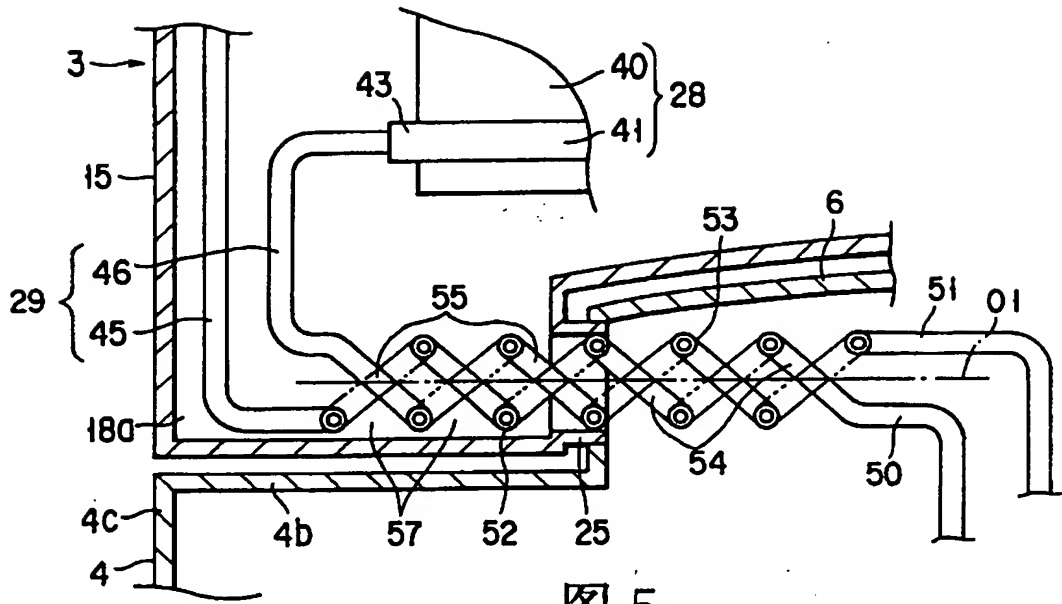


图 5

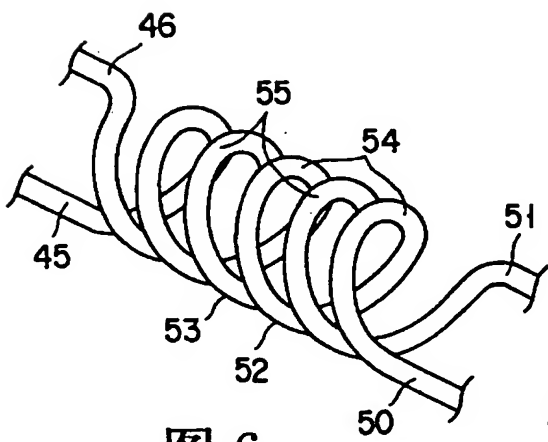


图 6

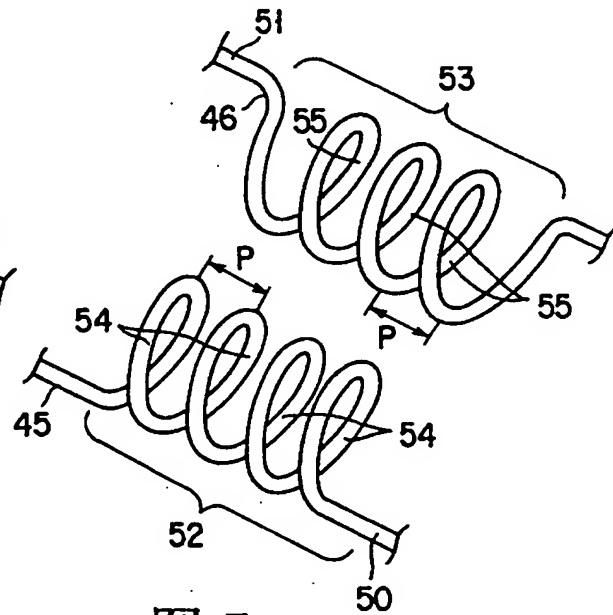


图 7

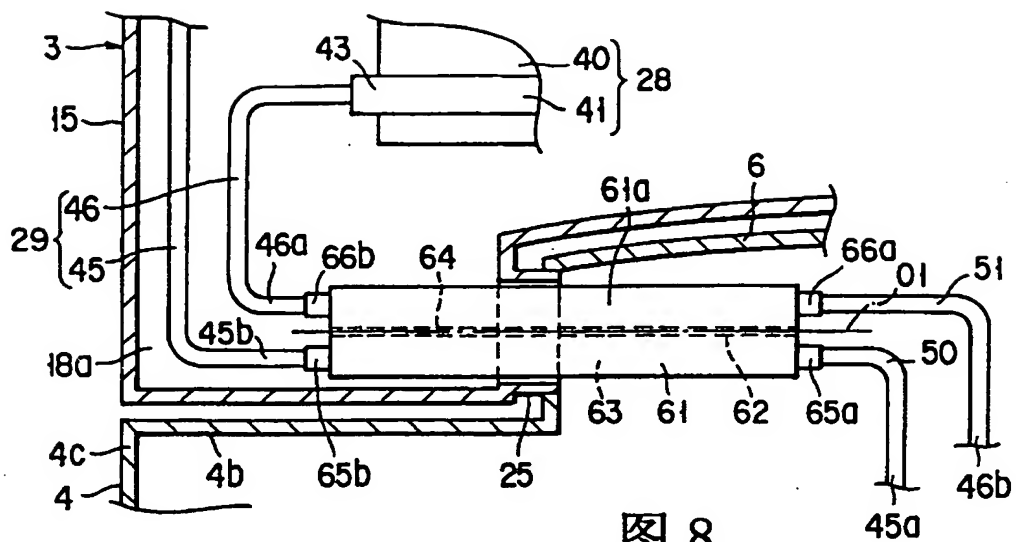


图 8

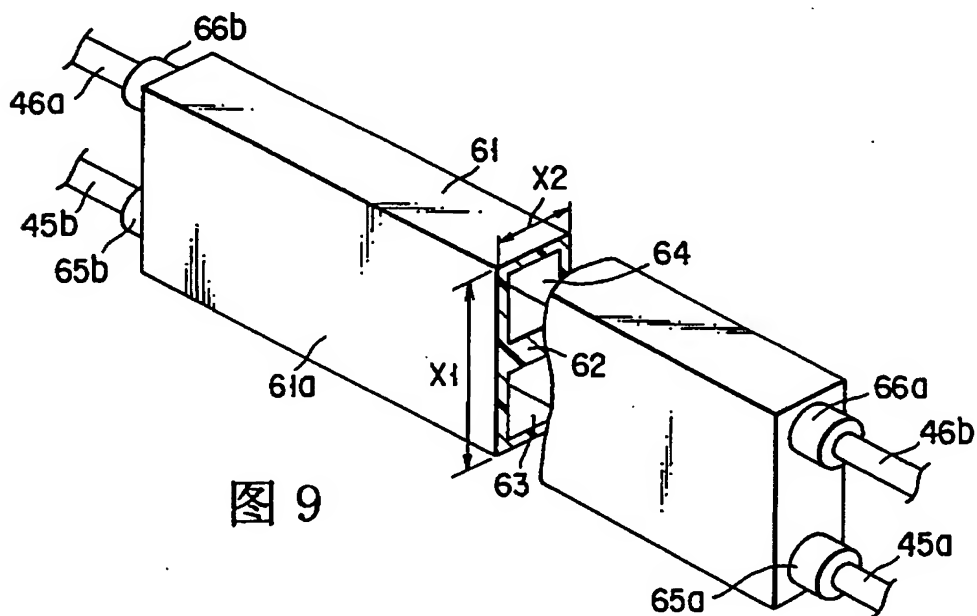


图 9

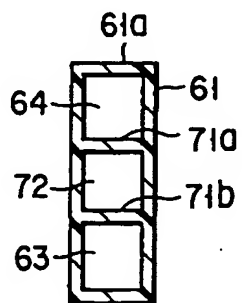


图 10

01.08.29

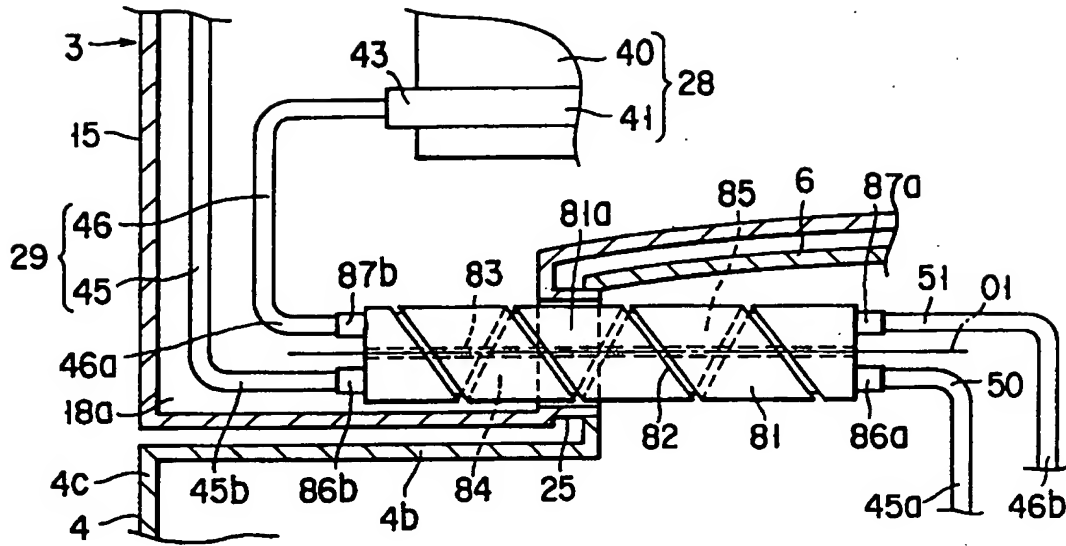


图 11

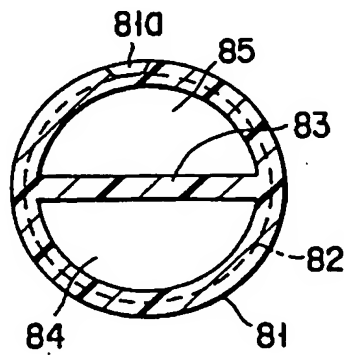


图 12

THIS PAGE BLANK (USPTO)